

Observation - Finalprov Astronomiolympiaden Junior 2026

Astronomisk Ungdoms Astronomiolympiadgrupp

12 april 2026
kl. 10:30 till 13:00

Detta är den observationella rundan i Astronomiolympiaden Junior Sverige 2026. Del I är utformad för att kunna genomföras enbart med informationen i detta prov. Del II är planetarierundan, där du testas på dina observationella förmågor i en simulering av natthimlen. De fem personer med högst poäng i tävlingens samtliga rundor erbjuds en plats i det svenska laget till *International Olympiad on Astronomy & Astrophysics Jr (IOAA Jr)* i Thailand i november.

Lycka till!

Namn | _____

Provet börjar på nästa sida. Vänd ej på provet förrän klockan slår 10:30. Sluta skriva omedelbart i Del I när klockan slår 11:45 då ledarna säger till. Invänta instruktioner för Del II.

Del I och Del II består sammanlagt av 5 frågor, varav vissa kräver mer beräkningar än andra. Varje fråga kan ha flera delar [a), b), c) ...]. Efter varje fråga anges maximal poäng. Totalt omfattar provet 35 poäng.

Alla frågor ska besvaras i **provhäftet** i både Del I och Del II. Kladdpapper finns tillgängligt.

Tillåtna verktyg:

Skrivdon, kladdpapper, räknare och **ingen egen formelsamling** (förutom sista sidan av provbladet).

För Del II:

1. Behåll formelsamlingen med dig från Del I
2. Utöver de tillåtna verktygen får du ta med något att stödja provhäftet på (utan anteckningar) samt en ficklampa, om du har.
3. Prata **inte** under planetarierundan eller direkt efter att tiden är slut. **Vänta tills du har lämnat domen.**
4. Sitt med **minst en stol** mellan varje person.

Del I

1 Messi eller Messier (5p)

En tidsresenär med ett stort intresse för astronomi vill träffa Charles Messier, men råkar i stället träffa Lionel Messi. Messi visar sig dock ha ett hemligt intresse för astronomi. Hjälptidsresenären att besvara Messis frågor.



Figur 1: Lionel Messi



Figur 2: Bild av NGC 3532, "Football Cluster"

a) Messi presenterar sitt favorit-djuprymmsobjekt, **NGC 3532**, "Football Cluster", som visas ovan. Vilken typ av djuprymmsobjekt är detta?

Svar: En öppen stjärnhop.

1 p för Stjärnhop, 1 p för rätt sorts stjärnhop

b) Ge ett exempel på ett djuprymmsobjekt ur Messierkatalogen (namn eller nummer) som *liknar* NGC 3532 i sin struktur men som sannolikt är äldre.

Svar: M67 (eller t.ex. M44 / M37).

0,5 p för någon stjärnhop, 0,5 p för något korrekt svar

c) Vilken eller vilka av följande Messierobjekt tillhör inte samma kategori som i del a) eller b)?

M1, M13, M31, M45, M57

Svar: M1, M13, M31 och M57 (Endast M45 är en öppen hop).

Rätt svar ger 1 p

d) Beskriv den *mest sannolika* framtida utvecklingen för **NGC 3532**. Mer eller mindre kompakt?

Svar: Den blir mindre kompakt och kommer slutligen att lösas upp helt p.g.a. gravitationella störningar. Mindre kompakt ger 1 p

2 Stjärnkarta (10p)

Du har en stjärnkarta över en *okänd* plats, som visas på **nästa sida**. Svara i **provhäftet**.

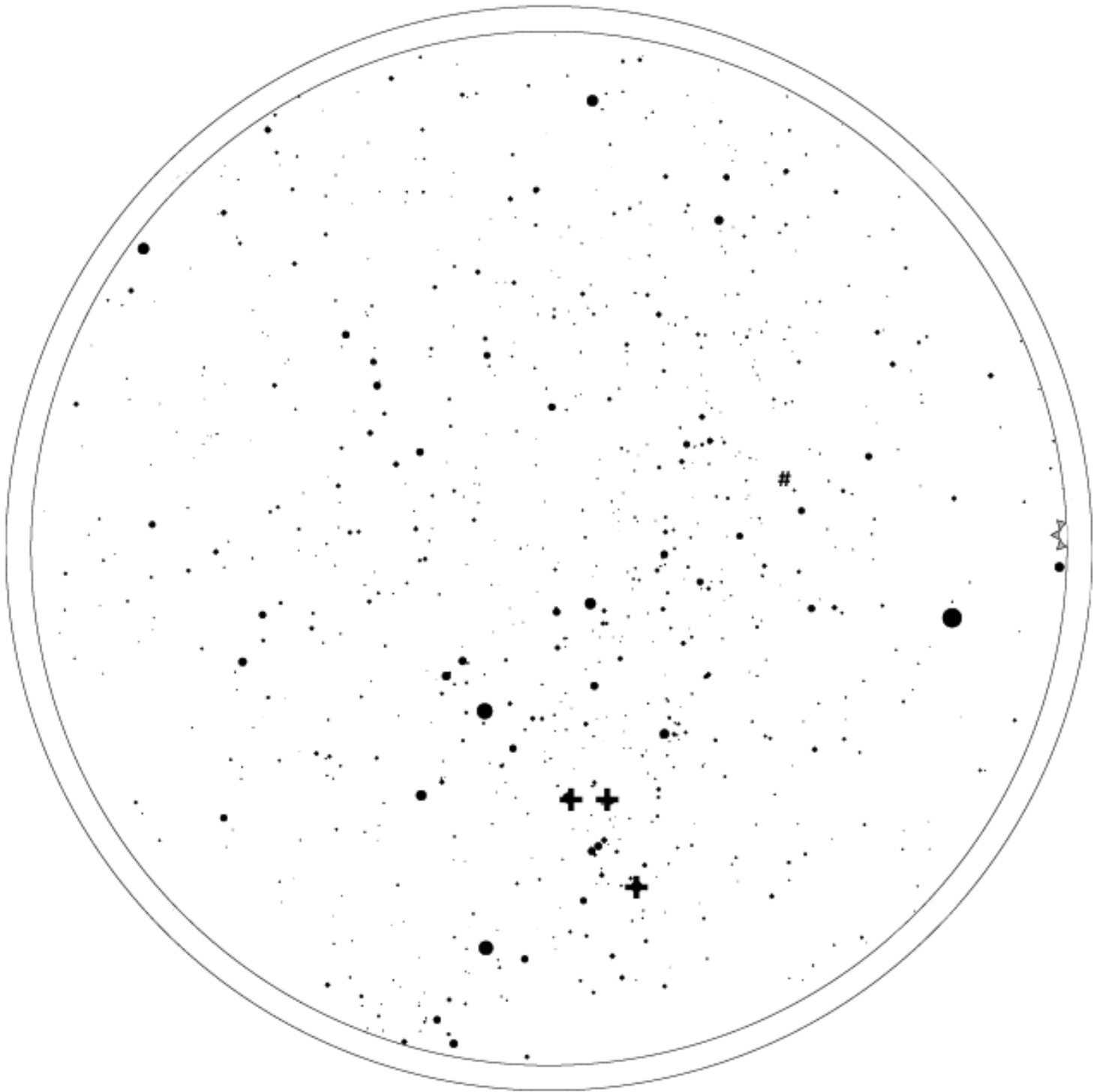
a) Bestäm observatörens latitud utifrån stjärnkartan. Svar: 59°).

a) Markera ut Polaris och beteckna den med P.

b) Ange och markera kardinalriktningarna på kartan.

c) Rita ut den lokala meridianen och beteckna den med M.

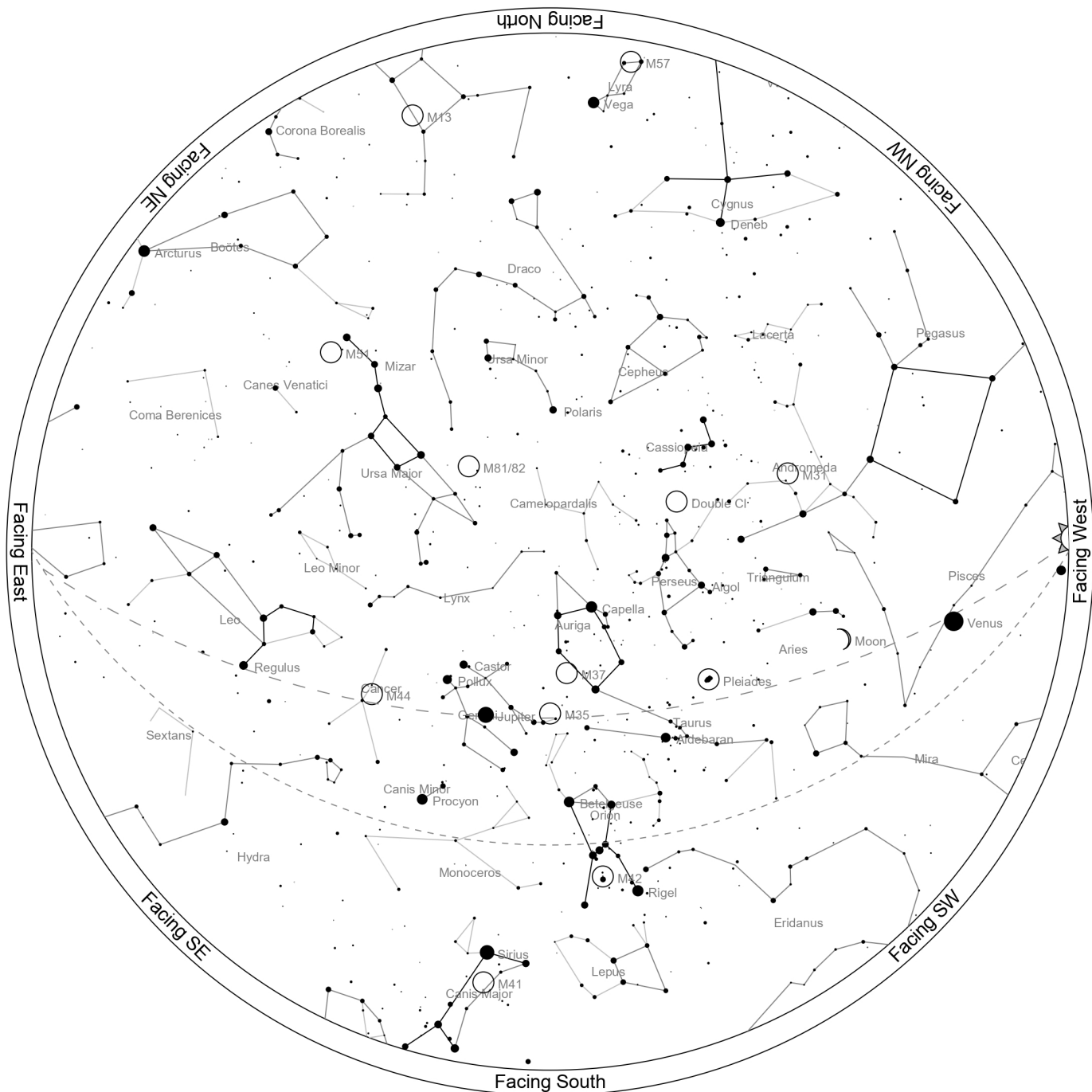
- d) Rita ut himmelsekvatorn och beteckna den med H.
- e) Rita ut ekliptikan och beteckna den med E.
- f) Identifiera och rita in fem stjärnbilder på kartan.
- g) Namnge fem stjärnor på kartan.
- h) Rita ut den cirkumpolära cirkeln.



Figur 3: Stjärnkarta från okänd plats.

2 Lösningsförslag

er Sky Chart



Location: STOCKHOLM

Latitude: 59° 00' N, longitude: 18° 00' E

Time: 2026 March 21, 17:59 (UTC +01:00)

3 Månen försvinner (5p)

Du tittar upp mot himlen ett antal dagar efter Astronomiolympiaden Juniors läger och minns allt roligt du upplevde.



Figur 5: En bild av månen ett visst antal dagar efter AO Jr 2026-lägret. Källa: Getty Images/Claudio Divizia

- Hur många dagar efter lägret, som slutar den 12 april, observerar du månen om du vet att det var fullmåne den 1 april, sju dagar före lägrets början?
- Bestäm solens deklination vid tidpunkten för fullmånen.
- Anta att solen har en rektascension på 1h 20min vid tidpunkten för provet (kl. 11:00 den 12 april). Bestäm dess vinkelavstånd i grader från vårdagjämningens punkten.

SVARSYTA (ENBART FÖR FRÅGA 3.):

<p>a) Fullmåne 1 april. Månens synodiska cykel $\approx 29,5$ dygn. Från Fullmåne till Första kvarteret tar det ca 0,75 cykel (22,1 dygn). Datum för första kvarteret: 1 april + 22 dagar = 23 april. Dagar efter lägrets slut (12 april): $23 - 12 = 11$ dagar. Svar: 11 dagar. Rätt svar ± 1 dag ger 1 p</p>
<p>b) Den 1 april har det gått $N = 11$ dagar sedan vårdagjämningen (21 mars). Solens longitud $\lambda \approx \frac{11}{365} \cdot 360^\circ \approx 10,85^\circ$. Deklination: $\sin \delta = \sin \epsilon \cdot \sin \lambda \Rightarrow \delta = \arcsin(\sin 23,44^\circ \sin 10,85^\circ) \approx 4,3^\circ$. Svar: $\delta \approx +4,3^\circ$ Använder formeln för deklination ger 1 p, rätt svar $\pm 0,5^\circ$ ger 1 p</p>
<p>c) Givet $\alpha = 1\text{h } 20\text{min} = 20^\circ$. Solen ligger på ekliptikan. Vinkelavstånd (s) fås via: $\tan \lambda = \tan \alpha / \cos \epsilon$. $\lambda = \arctan(\tan 20^\circ / \cos 23,44^\circ) \approx 21,6^\circ$. Svar: $21,6^\circ$ Använder rätt formel ger 1 p, Rätt svar $\pm 0,5^\circ$ ger 1 p</p>

Del I är slut. Sluta skriva omedelbart kl. 11:45 när ledarna säger till och invänta instruktioner.

Del II

Namn	
------	--

4 Tre himlar (7,5p)

Under planetarierundan visas tre olika natthimlar från olika platser på jorden. För varje simulering pekar ledaren ut två objekt.

Fyll i tabellen nedan för **varje** himmel.

	Himmel 1	Himmel 2	Himmel 3
Latitud (ungefär)	90° N (Nordpolen)	70° N	45° N
Stjärnbild 1	Stora Björnen	Lejonet	Orion
Stjärnbild 2	Kassiopeja	Oxen	Tvillingarna
Är det ekliptikan? (Ja/Nej)	Nej	Ja	Nej
Hur många timmar har gått?	6 h	18 h	12 h

Notera: Ledaren kommer att peka ut två stjärnbilder per simulering samt möjligen ekliptikan. Dessa ska anges i tabellen ovan.

5 Himmelsforensik (7,5p)

A: Frusen himmel

Simuleringen börjar i ett fruset läge. Två stora band syns tydligt över himlen och lutar mot varandra.

a) Identifiera de två banden.

i) Vad är det **gula** bandet? **Himmelsekvatorn**

ii) Vad är det **röda** bandet? **Ekliptikan**

b) Avgör på vilken **plats i solsystemet** observatören befinner sig.

i) Ange vilken **planet** observatören mest sannolikt befinner sig på. Motivera ditt svar med minst **två observationella ledtrådar** från bilden.

Planet: Saturnus. Ledtrådar: 1. De tydliga ringarna syns på himlen. 2. Det stora antalet månar som rör sig i ringplanet.

ii) Under simuleringen roterar planeten under observatören. Befinner sig observatören på planetens **dagsida** eller **nattsida**?

Mellanbreddgrader (ca 45°), eftersom ringarna/ekvatorn syns som en båge på himlen och inte passerar genom zenit eller ligger längs horisonten.

B: Himlen i rörelse

Tiden startas nu och en **tidmätare** visas på skärmen.

Du observerar att flera små ljuspunkter rör sig fram och tillbaka. Dessa är månar.

c) Rangordna **tre valfria månar** från närmast planeten till längst bort.

Exempel: 1. Mimas, 2. Enceladus, 3. Titan (baserat på rörelsehastighet/avstånd).

d) Under simuleringen roterar planeten under observatören. Befinner sig observatören på planetens **dagsida** eller **nattsida**?

Nattsidan (eftersom ringarna ser mörka ut i mitten där planetens skugga faller, men är upplysta på sidorna).

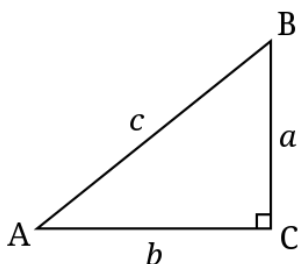
Givna värden och formler

Namn	Värde	Enhet
Siderisk dag	23,9344696	h
Julianskt år	365,25	dagar (24h)
Synodisk månad	29,53	dagar (24h)
Vårdagjämning 2026	20 mars 2026	
Vårdagjämningspunkten, deklination	0°	
Vårdagjämningspunkten, RA	0 ^h	

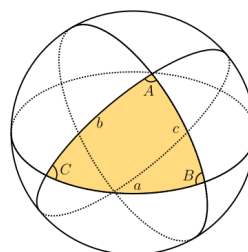
Tabell 1: Grundläggande värden

Namn	Formel
Solens deklination	$\sin(\delta_{\odot}) = \sin(\varepsilon) \sin(\lambda_{\odot})$
Solens rektascension	$\tan(\alpha_{\odot}) = \cos(\varepsilon) \tan(\lambda_{\odot})$
Solens ekliptiska longitud	$\lambda(t) \approx \frac{360^{\circ}}{365,25} N$, $N = \text{aktuellt datum} - \text{vårdagjämningsdatum}$
Sinus	$\sin A = \frac{a}{c}$
Cosinus	$\cos A = \frac{b}{c}$
Tangens	$\tan A = \frac{a}{b}$
Pythagoras sats	$c^2 = a^2 + b^2$
Sinussatsen	$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$
Cosinussatsen	$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$
Sfäriska cosinussatsen	$\cos c = \cos a \cos b + \sin a \sin b \cos C$
Sfäriska sinussatsen	$\frac{\sin A}{\sin a} = \frac{\sin B}{\sin b} = \frac{\sin C}{\sin c}$
Vinkelavstånd på himmelsfären	$\cos \theta = \sin \delta_1 \sin \delta_2 + \cos \delta_1 \cos \delta_2 \cos(\alpha_1 - \alpha_2)$
Tiologaritmen	$10^{\log_{10} a} = a$
Logaritmmultiplikation	$\log(ab) = \log a + \log b$
Logaritmdivision	$\log\left(\frac{a}{b}\right) = \log a - \log b$
Logaritmpotenser	$\log(a^x) = x \log a$

Tabell 2: Matematiska och sfärisk-trigonometriska formler



Figur 6: Rätvinklig triangel för definition av trigonometriska formler



Figur 7: Sfärisk triangel på en sfär